

**PENGARUH SUPLEMENTASI SENG DAN ZAT BESI TERHADAP  
TINGGI BADAN BALITA USIA 3 - 5 TAHUN  
DI KOTA SEMARANG**

**Artikel Penelitian**

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
studi pada Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro



disusun oleh:

MUHAMMAD ISYRAQI GHAZIAN

22030112140082

**PROGRAM STUDI S1 ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2016**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Suplementasi Seng dan Zat Besi terhadap Tinggi Badan Balita Usia 3-5 Tahun di Kota Semarang” telah dipertahankan di hadapan penguji dan direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama	: Muhammad Isyraqi Ghazian
NIM	: 22030112140082
Fakultas	: Kedokteran
Program Studi	: Ilmu Gizi
Universitas	: Diponegoro
Judul studi kasus	: Pengaruh Suplementasi Seng dan Zat Besi terhadap Tinggi Badan Balita Usia 3-5 Tahun di Kota Semarang

Semarang, 28 September 2016

Pembimbing,

dr. Aryu Candra, M.Kes. (Epid)

NIP. 197809182008012011

## DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan .....	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel .....	iv
Abstract .....	v
Abstrak .....	vi
Pendahuluan .....	1
Metode.....	3
Hasil .....	5
Pembahasan.....	9
Keterbatasan Penelitian.....	12
Kesimpulan .....	12
Saran.....	13
Ucapan Terima Kasih.....	13
Daftar Pustaka .....	13
Lampiran 1. Analisis Data.....	16
Lampiran 2. Master Tabel .....	25

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Karakteristik Subjek.....	6
Tabel 2. Karakteristik Asupan Zat Gizi Subjek Sebelum Intervensi .....	7
Tabel 3. Perbedaan Tinggi Badan Sebelum dan Setelah Intervensi .....	7
Tabel 4. Perbedaan Asupan Zat Besi dan Seng Sebelum dan Setelah Intervensi .....	8

## THE EFFECT OF ZINC AND IRON SUPPLEMENTATION ON HEIGHT OF CHILDREN AGED 3-5 YEARS IN SEMARANG

Muhammad Isyraqi Ghazian\*, Aryu Candra\*\*

### ABSTRACT

**Background :** Stunting was a nutritional problem that can be influenced by the nutritional intake of macronutrient and micronutrient chronic deficiencies. Based on data RISKESDAS in 2013, the prevalence of stunting in Indonesia amounted to 37.2%. Zinc and iron were known to have an influence on the growth of the body. Supplementation can be used to increase the intake of zinc and iron.

**Method :** This was quasi experimental with a randomized control group pre-post test design. Subjects were children aged 3-5 years in Semarang as many as 36 subjects and divided into 4 groups (9 subjects/group) with random sampling consisting of one control group who were given placebo and 3 treatment groups. Each of the treatment group was supplemented with zinc, iron, and zinc-iron for 60 days. Dosage of zinc and iron was 10 mg/day and 7,5 mg/day. Height was measured in the beginning and the end of research. Food intake obtained by the method of Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Analysis of data using Paired T-Test and Kruskal-Wallis test.

**Result :** Based on the z-score Height for Age, there were 4 subjects (11.1%) with the status of severely stunted, 8 subjects (22.2%) status stunted, and 24 subjects (66.7%) normal status. Pre-post height in all four groups had a significant difference ( $p < 0.05$ ), but the changes of height that occurred in the fourth group had no significant difference between the treatment groups with control group ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion :** There were significant effect on the height in four research groups ( $p < 0.05$ ). However, no significant difference between treatment groups with control group ( $p > 0.05$ )

**Key Word :** Supplementation, Zinc, Iron, Height, Children, Semarang

---

\*Student of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University

\*\*Lecturer of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University

## PENGARUH SUPLEMENTASI SENG DAN ZAT BESI TERHADAP TINGGI BADAN BALITA USIA 3-5 TAHUN DI KOTA SEMARANG

Muhammad Isyraqi Ghazian\*, Aryu Candra\*\*

### ABSTRAK

**Latar Belakang :** *Stunting* merupakan masalah gizi yang dapat dipengaruhi oleh kekurangan asupan makronutrien dan mikronutrien kronis. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2013, prevalensi stunting di Indonesia sebesar 37,2 %. Seng dan zat besi diketahui memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tubuh. Suplementasi dapat digunakan untuk meningkatkan asupan seng dan zat besi.

**Metode :** Jenis Penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan *randomized control group pre-post test design*. Subjek penelitian adalah balita usia 3-5 tahun di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang sebanyak 36 subjek yang diambil secara *purposive sampling* sesuai kriteria inklusi dan dibagi kedalam 4 kelompok (9 subjek/kelompok) secara *random sampling*. Kelompok 1 / kontrol diberikan *placebo*, sedangkan kelompok perlakuan 2, 3, dan 4 berturut-turut diberikan suplementasi Seng, Zat Besi, dan Seng-Zat Besi selama 60 hari. Dosis seng dan zat besi masing-masing sebesar 10 mg/hari dan 7,5 mg/hari. Pengukuran tinggi badan dilakukan di awal dan di akhir penelitian. Asupan makan di peroleh dengan metode *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Analisis data menggunakan uji beda *paired t-test*, dan uji *Kruskal-Wallis*.

**Hasil :** Berdasarkan z-score TB/U, terdapat 4 subjek (11,1 %) yang berstatus *severe stunted*, 8 subjek (22,2 %) berstatus *stunted*, dan 24 subjek (66,7 %) berstatus normal. Tinggi badan pre-post pada keempat kelompok memiliki perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ), namun perubahan tinggi badan yang terjadi pada keempat kelompok tidak memiliki perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol ( $p > 0,05$ ).

**Kesimpulan :** Adanya pengaruh yang signifikan terhadap tinggi badan subjek di 4 kelompok penelitian ( $p < 0,05$ ). Namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol ( $p > 0,05$ ).

**Kata Kunci :** Suplementasi, Seng, Zat Besi, Tinggi Badan, Balita, Semarang

---

\*Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

\*\*Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

## PENDAHULUAN

*Stunting* merupakan salah satu masalah gizi berupa gangguan pertumbuhan tinggi badan akibat kondisi kekurangan gizi kronis atau penyakit infeksi kronis. Kejadian *stunting* masih banyak terjadi pada balita di Indonesia. Masa balita merupakan masa yang tergolong rawan dalam pertumbuhan dan perkembangan karena pada masa ini balita mudah sakit dan mudah terjadi masalah kekurangan gizi. Berdasarkan data Riskesdas, Prevalensi pendek secara nasional tahun 2013 adalah 37,2 %, yang menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan tahun 2010 (35,6%) dan 2007 (36,8%). Prevalensi pendek (*stunting*) sebesar 37,2 % terdiri dari 18,0 % sangat pendek (*severe stunted*) dan 19,2 % pendek (*stunted*). Pada Tahun 2013 prevalensi sangat pendek (*severe stunted*) menunjukkan penurunan, dari 18,8 % Tahun 2007 dan 18,5 % Tahun 2010. Prevalensi pendek (*stunted*) meningkat dari 18,0 % pada Tahun 2007 menjadi 19,2 % pada Tahun 2013. Adapun di tingkat Provinsi Jawa tengah, prevalensi *stunting* mencapai 35 % pada Tahun 2013, sehingga masalah *stunting* di provinsi Jawa Tengah termasuk ke dalam kategori masalah kesehatan masyarakat yang dianggap berat.<sup>1,2,3,4</sup>

Masalah kekurangan gizi yang terjadi selain disebabkan oleh defisiensi asupan makronutrien, dapat juga disebabkan defisiensi asupan zat mikronutrien. Jenis mikronutrien yang telah diketahui manfaatnya dan sangat vital pada pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia adalah seng dan zat besi. Seng (Zn) merupakan zat gizi mikro yang esensial bagi manusia. Zat gizi ini merupakan zat gizi yang terbanyak kedua setelah zat besi dalam tubuh manusia. Seng terdapat di dalam berbagai jenis enzim, hampir 100 enzim yang ada dalam tubuh mengandung seng.<sup>5,6</sup> Fungsi seng ialah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembelahan sel, antioksidan, perkembangan seksual, nafsu makan, serta memiliki hubungan erat dengan sistem endokrin. Oleh karena itu, defisiensi seng menyebabkan tidak hanya keterlambatan pertumbuhan, tetapi juga penurunan nafsu makan, kematangan seksual yang tertunda, hipogonadisme, dan disfungsi tiroid. Seng terutama dibutuhkan untuk proses percepatan pertumbuhan; hal ini bukan saja disebabkan karena efek replikasi sel dan metabolisme asam nukleat, tetapi juga sebagai mediator dari aktifitas hormon pertumbuhan. Pertumbuhan mencit yang diberikan diet rendah

seng akan terhenti dalam 24 jam sebagai akibat menurunnya aktifitas hormon pertumbuhan.<sup>6,7,8</sup>

Zat besi (Fe) sangat diperlukan oleh tubuh untuk pertumbuhan, membantu kerja berbagai macam enzim dalam tubuh, menanggulangi infeksi, membantu kerja usus untuk menetralkan zat-zat toksin dan yang paling penting adalah untuk pembentukan hemoglobin.<sup>9</sup> Defisiensi zat besi merupakan defisiensi mikronutrien yang paling banyak terjadi di dunia dan dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan yang lambat dan penurunan pada perkembangan kognitif.<sup>10</sup> Mekanisme peranan besi dalam pertumbuhan belum jelas. Ada beberapa pendapat ahli tentang peran zat besi sebagai komponen enzim dan komponen sitokrom yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Antara lain yaitu sebagai komponen enzim ribonukleotida reduktase yang berperan dalam sintesis DNA yang bekerja secara tidak langsung terhadap pertumbuhan jaringan yang kemudian dapat berpengaruh pada pertumbuhan.<sup>11</sup> Selain itu besi sebagai komponen sitokrom berperan dalam produksi *Adenosine Triphosphate* (ATP) dan sintesis protein yang juga berpengaruh pada pertumbuhan jaringan.<sup>12</sup>

Suplementasi zat gizi mikro merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membantu meningkatkan asupan zat gizi mikro pada penderita defisiensi. Hasil penelitian suplementasi kombinasi antara zat besi dan seng yang telah dilakukan di Bogor, mengungkapkan bahwa suplementasi kombinasi zat besi dan seng yang menggunakan perbandingan 1:1, secara efektif menurunkan defisiensi zat besi dan seng. Artinya, suplementasi dengan dua zat gizi mikro – dalam hal ini zat besi dan seng sekaligus dapat memperbaiki kekurangan kedua zat gizi tersebut.<sup>6</sup> Penelitian mengenai pengaruh suplementasi seng dan zat besi pada balita usia 6-12 bulan di Indonesia menunjukkan suplementasi tunggal seng mempercepat pertumbuhan, suplemen tunggal zat besi mempercepat pertumbuhan serta perkembangan psikomotor, namun kombinasi antara seng dan zat besi belum menunjukkan efek yang signifikan terhadap pertumbuhan serta perkembangan psikomotor.<sup>10</sup> Namun, penelitian lain pada balita usia 12 - 59 bulan yang hanya diberikan suplementasi seng saja selama 4 bulan tidak menunjukkan pengaruh terhadap perubahan antropometris baik berat badan maupun tinggi badan balita. Hal



tersebut kemungkinan dapat disebabkan karena ukuran sampel, pendeknya periode suplementasi, atau adanya defisiensi zat gizi selain seng, yang penting juga dalam pertumbuhan balita.<sup>14</sup> Penelitian lain pada balita usia 6 – 12 bulan di Bangladesh juga menunjukkan tidak adanya pengaruh suplementasi seng, zat besi, dan seng + zat besi terhadap pertumbuhan balita. Hal tersebut disebabkan karena suplementasi yang diberikan hanya 1 kali setiap minggu nya sebesar 20 mg seng dan 20 mg zat besi.<sup>15</sup>

Pemberian dosis suplementasi seng dan zat besi yang diberikan yaitu 10 mg seng dan 7,5 mg fe yang diberikan setiap hari. Pemberian dosis seng 10 mg dan fe 7,5 mg sesuai dosis aman yang dapat dikonsumsi oleh tubuh, serta disesuaikan dengan usia balita yaitu 3-5 tahun.

Defisiensi yang terjadi pada kedua zat gizi mikro seng dan zat besi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan balita. Dengan diberikannya suplementasi Seng dan zat besi dapat menjadi salah satu solusi meningkatkan asupan seng dan zat besi. Peningkatan yang terjadi pun akan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan balita yang optimal.<sup>13</sup> Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian seng dan zat besi terhadap pertumbuhan balita, khususnya tinggi badan balita usia 3-5 th di Kota Semarang.

## **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2016. Ruang lingkup penelitian ini termasuk dalam bidang gizi masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimental* dengan *randomized control group pre post test design*, dimana terdapat 4 kelompok yang terdiri dari 1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan untuk melihat pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Pada awal kegiatan dilakukan *screening* meliputi berat badan, tinggi badan, kadar Hb, status gizi balita berdasarkan *z-score* BB/U, status gizi balita berdasarkan *z-score* TB/U dan asupan zat gizi makronutrien serta mikronutrien (seng dan zat besi). Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Subjek yang telah melewati tahap *screening* akan diacak (*random*) ke dalam 4 kelompok.

Populasi target penelitian ini adalah balita usia 3-5 tahun di Kota Semarang. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah balita usia 3-5 tahun di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Besar subjek dalam penelitian ini adalah 36 orang atau 9 orang per kelompok. Kriteria inklusi subjek antara lain balita berusia 3-5 th, domisili di kota Semarang, tidak sedang menderita penyakit kronis, tidak sedang mengonsumsi multivitamin atau obat, bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *Informed Consent*. Kriteria eksklusi adalah subjek menderita penyakit berat selama masa penelitian, sampel pindah domisili, sampel tidak kooperatif.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah suplementasi seng dan zat besi. Suplementasi seng merupakan pemberian seng dengan dosis 10 mg/hari dalam bentuk sirup, konsumsi seng dilakukan setiap pagi hari sebelum sarapan. Suplementasi zat besi merupakan pemberian zat besi dengan dosis 7,5 mg/hari dalam bentuk sirup, konsumsi zat besi dilakukan setiap pagi hari sebelum sarapan. Suplementasi kombinasi seng dan zat besi merupakan pemberian seng dan zat besi dengan dosis masing-masing 10 mg/hari dan 7,5 mg/hari dalam bentuk sirup. Konsumsi seng dilakukan setiap pagi hari sebelum sarapan, sedangkan konsumsi zat besi dilakukan setiap sore hari antara jam 4-6. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tinggi badan balita. Tinggi badan merupakan suatu ukuran pertumbuhan linear yang dinyatakan dalam satuan cm. Diukur pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan *microtoise* oleh tenaga terlatih dengan ketepatan 0,1 cm.

Sebanyak 36 subjek yang memenuhi kriteria inklusi dibagi menjadi 4 kelompok. Adapun pembagian kelompok yaitu, Kelompok 1 adalah Kelompok kontrol yang akan diberikan intervensi berupa sirup multivitamin yang tidak mengandung seng dan zat besi. Kelompok 2 adalah Kelompok intervensi seng berupa sirup suplemen seng sebesar 10 mg/hari. Kelompok 3 adalah kelompok intervensi zat besi berupa sirup suplemen zat besi sebesar 7,5 mg/hari. Kelompok 4 adalah kelompok intervensi seng dan zat besi berupa sirup suplemen seng sebesar 10 mg/hari dan zat besi sebesar 7,5 mg/hari. Suplemen diberikan selama 60 hari.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu data identitas sampel, status gizi berdasarkan *z-score* TB/U dan yang diperoleh melalui pengukuran langsung, serta

riwayat asupan. Karakteristik subjek berdasarkan tingkat z-score tinggi badan menurut umur (TB/U) terbagi atas sangat pendek/*severe stunted* ( $TB/U < -3 SD$ ), pendek/*stunted* ( $-3 SD < TB/U < -2SD$ ), normal ( $-2 SD < TB/U < +3SD$ ), dan sangat tinggi ( $TB/U > +3 SD$ ).<sup>16</sup> Karakteristik penilaian asupan zat gizi terbagi atas asupan kurang ( $< 80 \%$ ), asupan cukup ( $\geq 80 \%$ ). Standar penilaian asupan menggunakan AKG 2013. Riwayat asupan diperoleh dengan cara wawancara menggunakan form *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ).

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan data asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, seng, zat besi, tinggi badan balita yang disajikan dengan nilai rata-rata, dan standar deviasi. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh masing-masing variabel bebas, yaitu suplementasi seng, suplementasi zat besi, serta kombinasi suplementasi seng + zat besi dengan variabel terikat yaitu tinggi badan balita. Pertama, dilakukan uji kenormalan data dengan uji *Shapiro-Wilk*. Untuk mengetahui perbedaan tinggi badan sebelum dan sesudah perlakuan tiap kelompok, digunakan uji *paired t-test*. Untuk mengetahui perbedaan antar kelompok, menggunakan uji statistik non parametrik *Kruskal-Wallis*. Uji lanjutan untuk melihat perbedaan antara masing-masing kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol menggunakan uji statistik non parametrik *Mann-Whitney*. Analisis data secara statistik dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05. Jika  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan bermakna dan jika  $p > 0,05$  maka tidak ada perbedaan bermakna.

## HASIL

Berdasarkan hasil skrining di wilayah RW 11, Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 36 subjek.

**Tabel 1. Karakteristik Subjek**

Variabel	Kelompok								Total (%)
	1		2		3		4		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Usia									
25 – 36 bulan	3	33,3	0	0	1	11,1	0	0	4 (11,1)
37 – 48 bulan	4	44,5	4	44,4	5	55,6	6	66,7	19 (52,8)
49 – 60 bulan	2	22,2	5	55,6	3	33,3	3	33,3	13 (36,1)
Jenis Kelamin									
Laki-laki	5	55,6	3	33,3	3	33,3	5	55,6	16 (44,4)
Perempuan	4	44,4	6	66,7	6	66,7	4	44,4	20 (55,6)
Z-score TB/U Pre									
Severe Stunted	0	0	2	22,2	1	11,1	1	11,1	4 (11,1)
Stunted	0	0	2	22,2	1	11,1	5	55,6	8 (22,2)
Normal	9	100	5	55,6	7	77,8	3	33,3	24 (66,7)
Z-score TB/U Post									
Severe Stunted	0	0	2	22,2	1	11,1	0	0	3 (8,3)
Stunted	0	0	2	22,2	0	0	5	55,6	7 (19,5)
Normal	9	100	5	55,6	8	88,8	4	44,4	26 (72,2)

Berdasarkan karakteristik subjek menurut usia pada tabel 1, 19 subjek (52,8 %) memiliki usia antara 37 – 48 bulan. Karakteristik subjek menurut jenis kelamin menunjukkan subjek dengan jenis kelamin laki-laki sejumlah 16 subjek (44,4 %) dan jenis kelamin perempuan sejumlah 20 subjek (55,6 %).

Karakteristik subjek berdasarkan tingkat *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) pre menunjukkan angka kejadian *stunting* pada populasi subjek sebesar 33,3 %. Angka tersebut menunjukkan bahwa prevalensi *stunting* pada daerah tersebut adalah termasuk prevalensi tinggi (30 - 39 %).<sup>17</sup> Namun, *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) post menunjukkan angka kejadian *stunting* pada populasi subjek sebesar 27,8 %. Angka tersebut menunjukkan terjadi penurunan sebesar 5,5 %. Sehingga prevalensi *stunting* pada daerah tersebut di akhir penelitian adalah termasuk prevalensi sedang (20 - 29 %).<sup>17</sup>

**Tabel 2. Karakteristik Asupan Zat Gizi Subjek Sebelum Intervensi**

Variabel	Kelompok								Total (%)
	1		2		3		4		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Energi									
Kurang	1	11,1	0	0	0	0	0	0	1 (2,8)
Cukup	8	88,9	9	100	9	100	9	100	35 (97,2)
Protein									
Kurang	1	11,1	0	0	0	0	0	0	1 (2,8)
Cukup	8	88,9	9	100	9	100	9	100	35 (97,2)
Lemak									
Kurang	1	11,1	2	22,2	2	22,2	1	11,1	6 (16,6)
Cukup	8	88,9	7	77,8	7	77,8	8	88,9	30 (84,4)
Karbohidrat									
Kurang	1	11,1	0	0	0	0	0	0	1 (2,8)
Cukup	8	88,9	9	100	9	100	9	100	35 (97,2)
Zat Besi									
Kurang	1	11,1	3	33,3	2	22,2	1	11,1	7 (19,4)
Cukup	8	88,9	6	66,7	7	77,8	8	88,9	29 (80,6)
Seng									
Kurang	1	11,1	1	11,1	1	11,1	0	0	3 (8,3)
Cukup	8	88,9	8	88,9	8	88,9	9	100	33 (91,7)

Berdasarkan hasil perhitungan SQ-FFQ sebelum intervensi, tabel 2 menunjukkan sebagian besar subjek memiliki asupan makronutrien dalam kategori cukup. Asupan mikronutrien (seng dan zat besi) sebagian besar subjek dalam kategori cukup.

**Tabel 3. Perbedaan Tinggi Badan Sebelum dan Setelah Intervensi**

Kelompok	Pre (Cm)	Post (Cm)	Delta	<i>p</i>
1	96,4±5,1	97,6±4,9	1,2±0,7	0,001 <sup>a</sup>
2	94,8±3,5	96,0±3,6	1,1±0,8	0,005 <sup>a</sup>
3	96,3±6,9	97,7±6,7	1,4±0,6	0,000 <sup>a</sup>
4	94,3±5,7	95,9±5,1	1,6±1,2	0,003 <sup>a</sup>
<i>p</i>	0,791 <sup>b</sup>	0,806 <sup>b</sup>	0,642 <sup>c</sup>	

<sup>a</sup> Uji Beda *Paired T-Test*

<sup>b</sup> Uji *One-Way ANOVA*

<sup>c</sup> Uji *Kruskal-Wallis*

*sig. p*<0,05

Berdasarkan uji beda antar kelompok pada tinggi badan awal, nilai *p* sebesar 0,791 (*p*>0,05), dapat diartikan bahwa sebaran data tinggi badan awal subjek pada

tiap kelompok tidak ada perbedaan yang bermakna sehingga dapat dikatakan data awal sudah homogen. Pada uji beda *paired t-test*, nilai *p* menunjukkan pada keempat kelompok terdapat perbedaan tinggi badan secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan rerata peningkatan tinggi badan yang paling besar adalah pada kelompok 4 sebesar  $1,6 \pm 1,2$  cm. Pada uji *Kruskal-Wallis*, diketahui nilai *p* sebesar 0,642 ( $p > 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pertumbuhan tinggi badan yang bermakna antar kelompok. Pada uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney*, nilai *p* antara kelompok 1 dengan 2 (0,565), 1 dengan 3 (0,626), dan 1 dengan 4 (0,535). Nilai  $p > 0,05$ , sehingga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna antara tinggi badan kelompok 2,3,4 dengan kelompok 1.

**Tabel 4. Perbedaan Asupan Zat Besi dan Seng Sebelum dan Setelah Intervensi**

Kelompok	Pre (mg)	Post (mg)	Delta	<i>p</i>	
Zat Besi	1	10,9±4,2	8,6±3,8	-2,3±5,3	0,219 <sup>a</sup>
	2	8,9±3,2	9,7±4,7	0,8±4,9	0,594 <sup>b</sup>
	3	8,3±3,1	10,2±4,6	1,9±3,8	0,177 <sup>a</sup>
	4	9,8±2,8	11,1±4,2	1,2±4,2	0,433 <sup>a</sup>
<i>p</i>	0,391 <sup>c</sup>	0,691 <sup>c</sup>	0,235 <sup>c</sup>		
Seng	1	6,1±1,9	5,3±1,4	-0,7±2,2	0,330 <sup>a</sup>
	2	5,4±1,6	6,4±2,2	0,9±2,0	0,203 <sup>a</sup>
	3	5,4±1,3	6,2±1,6	0,8±1,4	0,117 <sup>a</sup>
	4	6,1±1,9	6,9±2,4	0,8±1,7	0,192 <sup>b</sup>
<i>p</i>	0,745 <sup>c</sup>	0,444 <sup>c</sup>	0,179 <sup>c</sup>		

<sup>a</sup> Uji Beda *Paired T-Test*

<sup>b</sup> Uji Beda *Wilcoxon*

<sup>c</sup> Uji *One-Way ANOVA*

sig.  $p < 0,05$

Berdasarkan uji beda antar kelompok pada awal penelitian, nilai *p* sebesar 0,391 dan 0,745 ( $p > 0,05$ ), dapat diartikan bahwa sebaran data asupan zat besi dan seng awal subjek pada tiap kelompok tidak ada perbedaan yang bermakna sehingga dapat dikatakan data awal sudah homogen. Uji beda *Paired T-Test* menunjukkan perbedaan asupan zat besi dan seng pre-post subjek (selain jumlah suplementasi) di setiap kelompok. Berdasarkan uji beda, baik asupan zat besi dan seng pada kelompok 1, 2, 3, dan 4 tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan  $p > 0,05$ . Pada uji *One-*

Way ANOVA, nilai  $p$  sebesar 0,235 dan 0,179 ( $p>0,05$ ) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan asupan zat besi dan seng yang bermakna antar kelompok.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap tinggi badan balita di Kota Semarang. Penelitian dilakukan di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang pada 36 balita yang dibagi ke dalam 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol, kelompok seng, kelompok zat besi, dan kelompok seng+zat besi.

Karakteristik subjek menurut  $z$ -score TB/U pre menunjukkan bahwa angka kejadian *stunting* yang terjadi pada populasi subjek tercatat sebesar 33,3 %. Angka tersebut menunjukkan bahwa prevalensi *stunting* pada daerah tersebut adalah termasuk prevalensi tinggi (30 - 39 %).<sup>17</sup> Hasil penelitian terkait faktor-faktor risiko *stunting* pada anak usia 2-3 tahun yang dilakukan di Semarang Tengah yang menunjukkan bahwa tingkat ekonomi keluarga yang rendah merupakan faktor risiko *stunting* dibandingkan dengan status badan lahir, tinggi badan orang tua, dan pendidikan orang tua.<sup>18</sup> Penelitian lain pada anak usia 12 – 36 bulan di Lumajang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi seng, penyakit infeksi, dan genetik dengan kejadian *stunting*.<sup>19</sup> Berdasarkan hasil penelitian tersebut, kejadian *stunting* dapat disebabkan karena adanya faktor genetik orang tua, konsumsi seng balita, penyakit infeksi serta tingkat ekonomi keluarga.

Berdasarkan hasil wawancara kepada orang tua subjek, diperoleh informasi mengenai asupan zat gizi khususnya seng, penyakit infeksi, dan tingkat ekonomi keluarga. Pada asupan seng, diketahui sebagian besar asupan seng subjek termasuk kategori cukup. Pada penyakit infeksi, diketahui hanya beberapa subjek yang mengalami penyakit infeksi seperti adanya flek. Pada tingkat ekonomi keluarga, diketahui sebagian besar subjek termasuk kedalam tingkat ekonomi menengah ke bawah. Berdasarkan data tersebut, prevalensi *stunting* pada populasi subjek dapat disebabkan oleh tingkat ekonomi keluarga. Namun, karakteristik subjek menurut  $z$ -score TB/U post menunjukkan angka kejadian *stunting* sebesar 27,8 %, sehingga terjadinya penurunan sebesar 5,5 %. Hasil akhir tersebut dapat terjadi karena asupan

makronutrien dan mikronutrien (seng dan zat besi) subjek dalam kategori cukup sejak awal penelitian, serta adanya suplementasi seng dan zat besi. Sehingga beberapa subjek dapat memperbaiki status gizinya.

Karakteristik asupan subjek menunjukkan bahwa pada asupan makronutrien dan mikronutrien (zat besi dan seng) sebagian besar subjek memiliki asupan yang cukup dan lebih. Berdasarkan wawancara SQ-FFQ, diketahui bahwa sebagian besar subjek selain mengonsumsi bahan makanan pokok, subjek juga mengonsumsi makanan tambahan lain seperti susu dan makanan ringan. Untuk makanan sumber seng yang banyak dikonsumsi adalah daging ayam serta makanan laut seperti kerang, cumi-cumi. Makanan sumber zat besi yang banyak dikonsumsi subjek adalah daging ayam, kerang, ikan. Dengan konsumsi makanan tersebut diatas, maka nilai asupan subjek banyak yang memiliki asupan cukup sampai berlebih.

Hasil uji beda tinggi badan sebelum dan setelah intervensi menunjukkan pada kelompok 1 terjadi peningkatan tinggi badan yang bermakna ( $p = 0,001$ ). Peningkatan tinggi badan yang terjadi pada kelompok 1, dapat terjadi karena berdasarkan fisiologisnya, balita usia 3-5 tahun merupakan masa dimana pertumbuhan terjadi dengan cepat. Faktor lain berdasarkan status gizi TB/U pre, seluruh subjek berada pada kondisi normal dibandingkan dengan kelompok lainnya didukung oleh adanya asupan zat gizi yang mencukupi, sehingga pertumbuhan yang normal dan cepat pun dapat diraih tanpa perlu adanya pemberian suplemen.

Pada kelompok 2 ( $p = 0,005$ ), 3 ( $p = 0,000$ ), dan 4 ( $p = 0,003$ ) juga menunjukkan peningkatan tinggi badan yang signifikan walaupun status gizi pada ketiga kelompok ini 33,3 % mengalami *stunted* yang menunjukkan adanya perbedaan kecepatan pertumbuhan dibanding kelompok 1. Berdasarkan data asupan, pada ketiga kelompok perlakuan telah memiliki asupan makronutrien dan mikronutrien khususnya seng dan zat besi yang cukup. Hasil tersebut membuktikan bahwa suplementasi seng dan zat besi pada ketiga kelompok dapat berpengaruh, walaupun dibandingkan kelompok 1 masih belum terlihat perbedaan yang bermakna.

Seng terutama dibutuhkan untuk proses percepatan pertumbuhan. Hal ini bukan saja disebabkan karena efek replikasi sel dan metabolisme asam nukleat, tetapi juga sebagai mediator dari aktifitas hormon pertumbuhan. Pertumbuhan mencit yang



diberikan diet rendah seng akan terhenti dalam 24 jam sebagai akibat menurunnya aktifitas hormon pertumbuhan. Peranan terpenting seng bagi makhluk hidup adalah pada pertumbuhan dan pembelahan sel. Dengan demikian seng berperan penting dalam sintesa dan degradasi dari karbohidrat, lemak, protein, asam nukleat dan pembentukan embrio.<sup>7,8</sup> Fungsi fisiologis seng termasuk pertumbuhan sel atau jaringan, replikasi sel, pembentukan tulang, integritas kulit, kekebalan sel, dan pertahanan tubuh. Peran seng dalam pertumbuhan jaringan yang terkait terutama dengan fungsinya dalam mengatur sintesis protein, yang mencakup pengaruhnya terhadap penyesuaian *polysome* serta sintesis dan katabolisme asam nukleat.<sup>7</sup>

Sehubungan dengan transkripsi, seng muncul untuk berinteraksi dengan protein nuklir (juga disebut faktor transkripsi atau protein pengikat DNA) yang terikat dengan urutan promotor gen tertentu pada DNA. Dengan demikian, seng membantu mengatur transkripsi. Secara khusus, seng berfungsi sebagai komponen struktural penting dari protein pengikat DNA / faktor transkripsi yang mengandung jari seng (*Zinc Finger*). Bahkan, sekitar 2.000 faktor transkripsi tampaknya membutuhkan seng untuk integritas struktural. Jari seng (*Zinc Finger*) adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan bentuk (konfigurasi) dari protein, yang terlihat seperti jari-jari, dan adanya mineral seng terikat dengan protein. Konfigurasi bentuk seperti jari tersebut dihasilkan dari gerakan memutar dan melingkar residu sistein dan histidin dimana seng terikat di bagian protein tersebut. Protein pengikat DNA yang mengandung jari seng juga mengikat zat-zat lain, seperti asam retinoat, tiroksin, 1,25-(OH)<sub>2</sub> vitamin D, dan hormon steroid lainnya seperti estrogen dan androgen. Dengan demikian, hormon seperti asam retinoat atau 1,25-(OH)<sub>2</sub> vitamin D memasuki inti sel dan mengikat protein spesifik yang mengandung jari seng. Dengan tersedianya seng, yang diperlukan untuk mengikat protein ke DNA, protein (dengan hormon melekat padanya) mengikat DNA untuk mempengaruhi ekspresi gen. Pengaruh seng pada membran sel dapat terjadi melalui efek langsung pada penyesuaian membran protein atau interaksi protein-ke-protein. Seng dapat mempengaruhi aktivitas beberapa enzim yang melekat pada membran plasma, termasuk alkaline phosphatase, karbonat anhidrase, dan superoksida dismutase.<sup>7</sup>

Adapun mekanisme peranan zat besi terhadap pertumbuhan saat ini belum jelas, namun ada beberapa pendapat ahli tentang peran zat besi sebagai komponen enzim dan komponen sitokrom yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Antara lain yaitu sebagai komponen enzim ribonukleotida reduktase yang berperan dalam sintesis DNA yang bekerja secara tidak langsung terhadap pertumbuhan jaringan yang kemudian dapat berpengaruh pada pertumbuhan.<sup>11</sup> Selain itu besi sebagai komponen sitokrom berperan dalam produksi *Adenosine Triphosphate* (ATP) dan sintesis protein yang juga berpengaruh pada pertumbuhan jaringan.<sup>12</sup>

Hasil uji beda antar kelompok pada tabel 3 menunjukkan nilai  $p$  sebesar 0,642 ( $p > 0,05$ ) dengan peningkatan tinggi badan yang terbesar pada kelompok 4 dengan  $1,6 \pm 1,2$  cm yang dapat diartikan bahwa perubahan tinggi badan yang terjadi pada keempat kelompok tidak memiliki perbedaan yang bermakna antar kelompok. Belum terlihatnya perbedaan antar kelompok 2, 3, 4 dengan kelompok 1 (kontrol) dapat disebabkan oleh durasi pemberian suplementasi yang masih tergolong singkat (60 hari) dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan di Iran pada anak-anak usia 6,5 – 10 tahun menunjukkan pengaruh signifikan pemberian suplementasi tunggal seng terhadap perubahan tinggi badan yang diberikan selama 6 bulan.<sup>20</sup> Penelitian lain yang dilakukan pada anak usia 12 – 16 tahun di Sri Lanka menunjukkan pengaruh signifikan pemberian suplementasi tunggal seng dan kombinasi seng + zat besi terhadap perubahan tinggi badan yang diberikan selama 9 bulan.<sup>21</sup>

## **KETERBATASAN PENELITIAN**

Keterbatasan penelitian ini yaitu, durasi penelitian untuk pemberian suplemen yang singkat sehingga belum terlihat adanya perbedaan yang signifikan terhadap kelompok kontrol.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menemukan adanya pengaruh yang signifikan terhadap tinggi badan subjek di 4 kelompok penelitian. Namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

## **SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah menunjukkan pengaruh, diperlukan durasi pemberian 6 – 12 bulan untuk melihat pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap tinggi badan balita yang lebih bermakna. Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap tinggi badan balita terutama bagi balita *stunting*, maka pemberian suplemen seng dan zat besi dapat direkomendasikan kepada orang tua balita untuk dilanjutkan sebagai bentuk upaya memperbaiki status gizi balita.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan. Terima kasih kepada Bapak, Mama, Aa, serta adik-adik yang selalu memberikan doa serta dukungan. Terima kasih kepada dr. Aryu Candra, M.Kes.Epid selaku dosen pembimbing, dr. Enny Probosari, M.Si.Med dan Ibu Deny Yudi Fitranti S.Gz, M.Si selaku *reviewer* atas saran dan ilmu yang diberikan. Terima kasih kepada teman-teman enumerator, seluruh subjek dan pihak RW 11, Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Rencana Kerja Pembinaan Gizi Masyarakat Tahun 2013. Jakarta. 2013.
2. World Health Organization. Nutrition Landscape Information System: Country profile indicators. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
4. Tinggi, Stunting Balita di Jateng. <http://www.jatengprov.go.id/id/berita-utama/tinggi-stunting-balita-di-jateng>
5. Masayuki K & Nishi Y. 2006. *Growth and Mineral : Zinc*. Online. Journal American Coll Nutr, Vol. 22, Issue 1. [www.gghjournal.com](http://www.gghjournal.com).
6. Ridwan, Endi. 2012. Kajian Interaksi Zat Besi Dengan Zat Gizi Mikro Lain Dalam Suplementasi. *Penel Gizi Makan* 2012, 35(1): 49-54

7. Sareen S. Gropper, Jack L. Smith, James L. Groff. 2009. Advanced Nutrition and Human Metabolism 5<sup>th</sup> Edition. Wadsworth, Cengage Learning. USA
8. Hidayat Adi. 1999. Seng (Zinc) : Esensial Bagi Kesehatan. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. J Kedokter Trisakti, Januari-April 1999-Vol.18, No.1
9. Provan, D., et al., 2004. Oxford Handbook of Clinical Haematology Second edition. New York: Oxford University Press
10. Lind et al. A community-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: interactions between iron and zinc1– Am J Clin Nutr 2003;77:883–90. Printed in USA. © 2003 American Society for Clinical Nutrition
11. Harmatz P, Butensky E, Lubin B. Nutritional anemia. Dalam: Walker WA, Watkins JB, Duggan C, penyunting. Nutrition in pediatrics basic science and clinical application. Edisi ke-3. London: BC Decker Inc; 2003. h.832-44
12. Andrews NC. Disorders of iron metabolism. N Engl J Med. 1999; 26: 1986-95
13. Supardi B., Burhanudin B, Abdul S. PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMEN ZINK INTRAUTERIN TERHADAP TINGGI BADAN ANAK DI KABUPATEN TAKALAR. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
14. Silva AP, Vitolo MR, Zara LF, Castro CF. Effects of zinc supplementation on 1- to 5-year old children. J Pediatr (Rio J). 2006;82:227-31.
15. Fischer Walker et al. 2009. Low-dose weekly supplementation of iron and/or zinc does not affect growth among Bangladeshi infants. European Journal of Clinical Nutrition (2009) 63, 87–92; doi:10.1038/sj.ejcn.1602905
16. World Health Organization. 2008. WHO Child Growth Standard : Training Course on Child Growth Assessment. WHO, Geneva.
17. World Health Organization. 2010. Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profile Indicators Interpretation Guide. WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland.

18. Kusuma KE. Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Anak Usia 2-3 Tahun (Studi di Kecamatan Semarang Timur) [skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2013.
19. Priyono et al. Determinan Kejadian Stunting pada Anak Balita Usia 12-36 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Randuagung Kabupaten Lumajang. e-Jurnal Pustaka Kesehatan, vol. 3 (no. 2) Mei 2015.
20. Vakili et al. The Effect of Zinc Supplementation on Linear Growth and Growth Factors in Primary Schoolchildren in the Suburbs Mashhad, Iran. Int J Pediatr (Supplement.1), Vol.3, N.2-1, Serial No.15, March 2015
21. Hettiarachchi et al. Long term zinc supplementation in improving growth of adolescents:zinc alone or with iron?. PROCEEDINGS OF THE FOURTH ACADEMIC SESSIONS 2007

## Lampiran 1. Analisis Data

### Karakteristik Subjek

		Jen_Kel			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	16	44,4	44,4	44,4
	Perempuan	20	55,6	55,6	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

Statistics			Usia
N	Valid		36
	Missing		0
Mean			46,72
Median			46,50
Std. Deviation			7,748
Minimum			32
Maximum			59

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TB_Pre_Kntrl	9	88,6	103,5	96,456	5,1206
TB_Pre_Zn	9	88,6	100,2	94,867	3,5167
TB_Pre_Fe	9	84,2	105,0	96,344	6,9018
TB_Pre_ZnFe	9	86,7	102,5	94,311	5,7137
Valid N (listwise)	9				

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TB_Post_Kntrl	9	91,0	104,0	97,667	4,9434
TB_Post_Zn	9	91,0	102,0	96,000	3,6657
TB_Post_Fe	9	87,0	106,5	97,744	6,7417
TB_Post_ZnFe	9	90,0	104,0	95,956	5,1573
Valid N (listwise)	9				

### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Delta_TB_1	9	,4	2,4	1,211	,7008
Delta_TB_2	9	,3	2,4	1,133	,8832
Delta_TB_3	9	,7	2,8	1,400	,6801
Delta_TB_4	9	,4	4,3	1,644	1,2053
Valid N (listwise)	9				

### Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

TB\_Pre

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,159	3	32	,112

### ANOVA

TB\_Pre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30,966	3	10,322	,347	,791
Within Groups	950,953	32	29,717		
Total	981,919	35			

#### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Fe_Pre	,532	3	32	,664
Zn_Pre	,184	3	32	,906
E_Pre	,462	3	32	,711

### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Fe_Pre	Between Groups	35,927	3	11,976	1,032	,391
	Within Groups	371,260	32	11,602		
	Total	407,188	35			
Zn_Pre	Between Groups	3,714	3	1,238	,412	,745
	Within Groups	96,093	32	3,003		
	Total	99,807	35			
E_Pre	Between Groups	48291,568	3	16097,189	,112	,952

Within Groups	4592483,842	32	143515,120		
Total	4640775,410	35			

### Normalitas Data Tinggi Badan

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
TB_Pre_Kntrl	,944	9	,628
TB_Post_Kntrl	,901	9	,256
TB_Pre_Zn	,985	9	,986
TB_Post_Zn	,954	9	,729
TB_Pre_Fe	,932	9	,496
TB_Post_Fe	,919	9	,386
TB_Pre_ZnFe	,933	9	,510
TB_Post_ZnFe	,902	9	,264
Delta_TB_1	,913	9	,335
Delta_TB_2	,833	9	,049
Delta_TB_3	,869	9	,121
Delta_TB_4	,884	9	,174
Delta_TB	,901	36	,004

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
TB_Pre	,975	36	,576

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



## Uji Beda Paired T-Test

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean							
Pair 1	TB_Pre_Kntrl - TB_Post_Kntrl	-1,2111	,7008	,2336	-1,7498	-,6724	-5,185	8	,001
Pair 2	TB_Pre_Zn - TB_Post_Zn	-1,1333	,8832	,2944	-1,8122	-,4545	-3,850	8	,005
Pair 3	TB_Pre_Fe - TB_Post_Fe	-1,4000	,6801	,2267	-1,9228	-,8772	-6,176	8	,000
Pair 4	TB_Pre_ZnFe - TB_Post_ZnFe	-1,6444	1,2053	,4018	-2,5709	-,7180	-4,093	8	,003

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Fe_Post_1	8,611	9	3,8812	1,2937
	Fe_Pre_1	10,989	9	4,2439	1,4146
Pair 2	Fe_Post_3	10,267	9	4,6103	1,5368
	Fe_Pre_3	8,356	9	3,0899	1,0300
Pair 3	Fe_Post_4	11,056	9	4,2597	1,4199
	Fe_Pre_4	9,889	9	2,8370	,9457
Pair 4	Zn_Post_1	5,389	9	1,4701	,4900

	Zn_Pre_1	6,156	9	1,9145	,6382
Pair 5	Zn_Post_2	6,433	9	2,2847	,7616
	Zn_Pre_2	5,489	9	1,6930	,5643
Pair 6	Zn_Post_3	6,289	9	1,6136	,5379
	Zn_Pre_3	5,456	9	1,3501	,4500

#### Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Std. Deviation			
Pair 1	Fe_Post_1 - Fe_Pre_1	-2,3778	5,3462	1,7821	-6,4872	1,7317	-1,334	8	,219
Pair 2	Fe_Post_3 - Fe_Pre_3	1,9111	3,8751	1,2917	-1,0675	4,8897	1,480	8	,177
Pair 3	Fe_Post_4 - Fe_Pre_4	1,1667	4,2403	1,4134	-2,0927	4,4260	,825	8	,433
Pair 4	Zn_Post_1 - Zn_Pre_1	-,7667	2,2164	,7388	-2,4704	,9370	-1,038	8	,330
Pair 5	Zn_Post_2 - Zn_Pre_2	,9444	2,0452	,6817	-,6276	2,5165	1,385	8	,203
Pair 6	Zn_Post_3 - Zn_Pre_3	,8333	1,4221	,4740	-,2598	1,9265	1,758	8	,117

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Fe_Post_2	9	9,756	4,7479	4,8	20,5
Fe_Post_4	9	11,056	4,2597	4,3	17,3
Fe_Pre_2	9	8,933	3,2863	4,3	12,1
Fe_Pre_4	9	9,889	2,8370	5,0	14,1

### Test Statistics<sup>a</sup>

	Fe_Pre_2 - Fe_Post_2	Fe_Pre_4 - Fe_Post_4
Z	-,534 <sup>b</sup>	-,711 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,594	,477

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

### Uji Kruskal-Wallis

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Delta_TB
Chi-Square	1,679
df	3
Asymp. Sig.	,642

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Klp

### Uji Mann-Whitney

**Ranks**

	Klp	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Delta_TB	Kontrol	9	10,22	92,00
	Zn	9	8,78	79,00
	Total	18		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Delta_TB
Mann-Whitney U	34,000

Wilcoxon W	79,000
Z	-,576
Asymp. Sig. (2-tailed)	,565
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,605 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Klp

b. Not corrected for ties.

Ranks				
	Klp	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Delta_TB	Kontrol	9	8,89	80,00
	Fe	9	10,11	91,00
	Total	18		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Delta_TB
Mann-Whitney U	35,000
Wilcoxon W	80,000
Z	-,487
Asymp. Sig. (2-tailed)	,626
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,666 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Klp

b. Not corrected for ties.

Ranks				
	Klp	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Delta_TB	Kontrol	9	8,72	78,50
	Zn+Fe	9	10,28	92,50
	Total	18		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Delta_TB
Mann-Whitney U	33,500
Wilcoxon W	78,500
Z	-,620
Asymp. Sig. (2-tailed)	,535
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,546 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Klp

b. Not corrected for ties.

## Lampiran 2. Master Tabel

### Kelompok Kontrol

No.	Nama Balita	JK	Umur (Bulan)	TB (cm)			Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat		Fe			Zn		
				Pre	Post	Delta	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta
1	GK	P	56	102,6	103,5	0,9	1090	1160	21,7	34	36,8	25,9	170,2	200,2	3,7	5	1,3	2,8	4	1,2
2	Bi	L	42	92,9	94	1,1	1179,4	1863,5	40,2	60	36,2	82,5	176,4	224,2	9,5	11	1,5	5,2	6,3	1,1
3	Fa	L	48	103,5	104	0,5	2239,9	2074,5	50,6	60	61,6	60,8	377,8	321,7	8,6	10	1,4	6,5	7	0,5
4	Ma	L	34	94,6	95	0,4	1521	1047	56	46,3	61,6	43,8	186	119,2	11	13,5	2,5	6	6,7	0,7
5	RM	P	33	92,2	93	0,8	1745	1948	65,4	48,6	65,7	53,9	230,4	322,7	18,1	7,6	-10,5	8,9	5,6	-3,3
6	Re	L	40	95	96	1	1245,6	1476,1	47	48,9	41,6	62,7	175,1	184,9	13,3	13,5	0,2	6	6,1	0,1
7	GO	P	54	101,3	103	1,7	1815	1890,6	59	47,4	79,8	48,8	226	312,8	10	9,4	-0,6	6	6,1	0,1
8	AKA	P	33	88,6	91	1,4	1215	1000	33,7	25,2	43,6	34,2	175,6	148,1	9	2,5	-6,5	5	2,7	67,5
9	MA	L	46	97,4	99,5	2,1	1906,8	1459,9	79,2	37	63,2	41,4	258,3	237,6	15,7	5	-10,7	9	4	-4,9

### Kelompok Seng

No.	Nama Balita	JK	Umur (Bulan)	TB (cm)			Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat		Fe			Zn		
				Pre	Post	Delta	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta
1	Mo	P	42	92,3	93	0,7	997,6	1574	31,5	35,3	21,9	40,8	167,6	270,3	4,3	5,2	0,9	3,3	4,9	1,6
2	Ki	P	43	94	94,5	0,5	1390,7	2350,6	49,9	86,7	54,5	107,5	182,5	271,3	11,6	20,5	8,9	5,7	10,3	4,6
3	Ni	L	55	98,6	100	1,4	1460,8	1650	44,7	45,2	58,5	76,2	190,7	201,6	5,8	10,7	4,9	4,4	5,6	1,2
4	Fr	P	41	88,6	91	2,4	1165,5	975,7	25,3	28,8	52,2	44,3	153,1	119,8	4,3	9,5	5,2	2,9	3,1	0,2
5	Ri	L	47	96,6	99	2,4	1760,3	2110,7	48,1	54,7	63,6	55	252,4	350,7	10,6	6,6	-4	5,4	5,3	-0,1
6	Ba	L	58	94,7	95	0,3	1795,8	1679,4	56,9	71,9	77,6	68,5	221,3	194,2	12,1	12	-0,1	6,1	7,3	1,2

7	Nu	P	58	100,2	102	1,8	2255	2175,5	59,8	97,1	66,6	57,9	356,9	313,6	8,7	10,5	1,8	6,6	9,6	3
8	PP	P	53	96,2	96,5	0,3	1580,6	1671,7	60	54	46,3	35,2	236,8	285,6	12	8	-4	7	6	-1
9	Ai	P	54	92,6	93	0,4	1968,2	1617,6	69	56,8	57,8	55	296	228,9	11	4,8	-6,2	8	5,8	-2,2

### Kelompok Fe

No.	Nama Balita	JK	Umur (Bulan)	TB (cm)			Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat		Fe			Zn		
				Pre	Post	Delta	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta
1	ES	P	32	84,2	87	2,8	1201,3	1501,8	39	52	35,3	54,8	181,9	200,3	8	13,9	5,9	5	6,6	1,6
2	Fa	L	48	105	106,5	1,5	2239,9	2074,5	50,6	60	61,6	60,8	377,8	321,7	8,6	10	1,4	6,5	7	0,5
3	Az	P	39	93,5	94,2	0,7	1182,7	1288,3	30	30	25,8	29,6	208,3	228,1	3	3,5	0,5	3	4	1
4	Li	P	54	102,3	103	0,7	1900	1948,2	56	48,6	65,8	53,9	278	322,7	9	7,6	-1,4	6	5,6	-0,4
5	AR	P	59	88,3	89	0,7	1457,3	1680,4	45	65,8	34,7	53,2	239,8	233,2	10	19,5	9,5	6	9,5	3,5
6	RR	L	38	101	102,5	1,5	1282,7	1389,2	39	51	55,4	48,4	161,2	188,7	9	12	3	5	7	2
7	SS	P	44	93,6	95	1,4	1077	1390,1	38	37,6	37,4	51,7	150,3	196,5	4	6,4	2,4	4	4,4	0,4
8	Ta	P	51	99,6	101,5	1,9	1920,1	1968	55,6	52	70,8	56,7	267,7	310,7	12,6	10	-2,6	7,4	6	-1,4
9	MF	L	46	99,6	101	1,4	1404	1970	44,4	53,9	52,8	53,2	188,6	320,2	11	9,5	-1,5	6,2	6,5	0,3

### Kelompok Zn+Fe

No.	Nama Balita	JK	Umur (Bulan)	TB (cm)			Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat		Fe			Zn		
				Pre	Post	Delta	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta
1	Er	P	48	100	101	1	1928,7	2322,3	67,7	84,4	78	105,3	240	246,3	14,1	17,3	3,2	8,3	10,9	2,6
2	Re	L	54	96,6	99	2,4	1396,4	1100,2	39,5	24,5	57,3	37,9	187,3	169,3	9,4	4,3	-5,1	4,2	3	-1,2



3	Ri	P	48	90	92	2	2078,6	2215,1	86	79,7	76,9	82	264,5	293,1	13	13,6	0,6	10	9	-1
4	Fa	L	53	102,5	104	1,5	1582	1698	42	56	51,5	64,2	241,3	236	5	9	4	5	6	1
5	Ke	L	58	99,6	100	0,4	1404,7	1989,4	44,4	74,8	52,8	63,9	188,6	285	11	9,6	-1,4	6,2	7,7	1,5
6	Au	P	44	94,7	95,2	0,5	1231	1700,8	43	60,2	59	80,6	132	191,3	9	15,2	6,2	5	7,8	2,8
7	De	L	41	90,5	91,4	0,9	1324,9	2147	50,7	68	39,6	86	194,7	283	6,8	14	7,2	5	8	3
8	PH	P	42	88,2	90	1,8	1157,5	1068,7	37,1	34,2	44,6	33,8	161,9	162,3	9,7	6,5	-3,2	4,7	3,9	-0,8
9	MR	L	46	86,7	91	4,3	1404,7	1774	44,4	66	52,8	63,5	188,6	243,5	11	10	-1	6,2	6	-0,2



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
DAN RSUP dr KARIADI SEMARANG  
Sekretariat : Kantor Dekanat FK Undip Lt.3  
Jl. Dr. Soetomo 18. Semarang  
Telp/Fax. 024-8318350



## ETHICAL CLEARANCE

No. 847/EC/FK-RSDK/VIII/2016

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro-RSUP. Dr. Kariadi Semarang, setelah membaca dan menelaah Usulan Penelitian dengan judul :

### PENGARUH SUPLEMENTASI SENG DAN ZAT BESI TERHADAP TINGGI BADAN BALITA USIA 3-5 TAHUN DI KOTA SEMARANG

**Peneliti Utama :** *Muhammad Isyraqi Ghazian*

**Pembimbing :** dr. Aryu Candra, M.Kes.Epid

**Penelitian :** Dilaksanakan di Kelurahan Jomblang RW. 11, Kec. Candisari  
Kota Semarang

Setuju untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki 1975, yang diamended di Seoul 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2011

Peneliti harus melampirkan 2 kopi lembar Informed Consent yang telah disetujui dan ditanda tangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan :

- Laporan kemajuan penelitian (clinical trial)
- Laporan kejadian efek samping jika ada
- ✓ Laporan ke KEPK jika penelitian sudah selesai & dilampiri Abstrak Penelitian

Semarang, 16 SEP 2016



Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Fakultas Kedokteran Undip-RS. Dr. Kariadi

Ketua,

Prof. Dr. dr. Suprihati, M.Sc, Sp.THT-KL(K)  
NIP. 19500621 197703 2 001